

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství



Rekonstrukce železniční stanice Mikulovice.

Reconstruction of the Mikulovice Railway Station.

Student:

Bc. David Bobál

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra dopravního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. David Bobál**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T036 Dopravní stavby
Specializace: 01 Dopravní stavby
Téma: **Rekonstrukce železniční stanice Mikulovice.
Reconstruction of the Mikulovice Railway Station.**

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Úkolem studenta a cílem práce je návrh řešení rekonstrukce železniční stanice Mikulovice. Jedná se zejména o rekonstrukce nástupišť (nedostatečná osová vzdálenost staničních kolejí), návrh zrušení křižovatkové výhybky, zachování stávajícího dopravního schématu, bezbariérovost, atd). Předpokládá se zpracování v rozsahu studie.

Seznam doporučené odborné literatury:

Literatura:

- Plášek, Zvěřina, Svoboda, Mockovčiak: Železniční stavby-železniční spodek a svršek CERM, Brno, 2004
- C.Esvelt: Modern Railway Track, MRT Productions 2001
- Plášek: Železniční stavby, Návod do cvičení, VUT-Brno 2003

Právní předpisy:

- Zákon č. 266/1994 (O drahách) vč.změn a doplňků,
- Vyhláška č.177/1995 vč.změn a doplňků,

Standardy:

- ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – projektování
- ČSN 73 6310 Navrhování železničních stanic
- Předpis SŽDC S3 - Železniční svršek
- Předpis SŽDC S4 - Železniční spodek

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018



doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

Bc. David Bobál

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

Bc. David Bobál

Anotace

BOBÁL, David Bc. *Rekonstrukce železniční stanice Mikulovice: diplomová práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra dopravního stavitelství 227, 2018, 56s. Vedoucí diplomové práce Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.

Cílem diplomové práce je rekonstrukce železniční stanice Mikulovice. Jedná se především o rekonstrukci železničního svršku a železničního spodku dle platných norem a vyhlášek. Jsou navrženy a následně zhodnoceny dvě varianty řešení. Na základě zhodnocení by měly být zřejmé výhody a nevýhody navržených variant. První část práce obsahuje popis a fotodokumentaci stávajícího stavu. Druhá část se věnuje popisu nově navržených variant. Třetí část se zabývá porovnáním variant. A poslední nejdůležitější částí je výkresová část.

Annotation

BOBÁL, David Bc. *Reconstruction of the Mikulovice Railway Station: master thesis*. Ostrava: VŠB – Technical university of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Transport Constructions 227, 2018, 56p. Thesis supervisor Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.

The aim of the master thesis is the reconstruction of the Mikulovice railway station. It is mainly the reconstruction of the railway superstructure and the railway substructure according to valid norms and decrees. Two variants of the solution are designed and subsequently evaluated. Based on the evaluation, the advantages and disadvantages of the proposed variants should be evident. The first part of the thesis contains a description and a photodocumentation of the current state. The second part deals with the description of the newly designed variants. The third part deals with the comparison of variants. The last and most important part is the drawing part.

Klíčová slova

Železniční svršek, železniční spodek, železniční stanice, nástupiště, rekonstrukce, nástupištní hrana, kolej, osa koleje, výhybka, odvodnění.

Keywords

Railway superstructure, railway substructure, railway station, platform, reconstruction, edge of platform, rail, axis of rail, sliding rail, drainage.

Obsah

<u>1.</u>	<u>Identifikační údaje</u>	<u>13</u>
<u>2.</u>	<u>Zásady pro vypracování</u>	<u>14</u>
<u>3.</u>	<u>Přípravné podklady</u>	<u>14</u>
<u>4.</u>	<u>Popis stávajícího stavu</u>	<u>15</u>
4.1.	Úvod a širší vztahy	16
4.2.	Fotodokumentace současného stavu	17
4.3.	Koleje	20
4.4.	Výhybky.....	21
4.5.	Návěstidla	22
4.6.	Železniční přejezdy	22
4.7.	Nástupiště	23
4.8.	Odvodnění	23
4.9.	Řešení stanice z dopravního hlediska	23
<u>5.</u>	<u>Popis nového řešení</u>	<u>24</u>
<u>6.</u>	<u>Návrh řešení - <i>Varianta A</i></u>	<u>25</u>
6.1.	Koleje	25
6.2.	Směrové oblouky.....	27
6.3.	Výhybky.....	27
6.4.	Návěstidla	29
6.5.	Železniční přejezd	29
6.6.	Nástupiště	29
6.7.	Odvodnění	33
6.8.	Řešení stanice z dopravního hlediska	33

7. Návrh řešení – Varianta B **34**

7.1.	Koleje	34
7.2.	Směrové oblouky.....	35
7.3.	Výhybky.....	37
7.4.	Návěstidla	38
7.5.	Železniční přejezd	38
7.6.	Nástupiště	39
7.7.	Odvodnění	43
7.8.	Řešení stanice z dopravního hlediska	43

8. Porovnání variant (výhody/nevýhody) **44**

8.1.	Finanční náročnost	45
8.1.1.	Varianta A.....	45
8.1.2.	Varianta B.....	45
8.2.	Bezpečnost	45
8.2.1.	Varianta A.....	45
8.2.2.	Varianta B.....	45
8.3.	Materiálová náročnost	46
8.3.1.	Varianta A.....	46
8.3.2.	Varianta B.....	46
8.4.	Zemní práce.....	46
8.4.1.	Varianta A.....	46
8.4.2.	Varianta B.....	46
8.5.	Čas výstavby.....	46
8.5.1.	Varianta A.....	46
8.5.2.	Varianta B.....	46
8.6.	Vybavení nástupiště.....	47
8.6.1.	Varianta A.....	47
8.6.2.	Varianta B.....	47
8.7.	Bezbariérovost	47
8.7.1.	Varianta A.....	47
8.7.2.	Varianta B.....	47

8.8.	Trat'ová rychlost	47
8.8.1.	Varianta A.....	48
8.8.2.	Varianta B.....	48
8.9.	Přehledné shrnutí výhod a nevýhod.....	48
8.10.	Vyhodnocení a výběr vhodnější varianty	49
<u>9.</u>	<u>Finanční rozvaha varianty A</u>	<u>50</u>
<u>10.</u>	<u>Závěr</u>	<u>51</u>
	<u>Seznam použité literatury a zdrojů</u>	<u>52</u>
	<u>Seznam tabulek</u>	<u>54</u>
	<u>Seznam obrázků</u>	<u>55</u>
	<u>Seznam výkresů</u>	<u>56</u>

Seznam použitého značení

LxBxH	délka x šířka x výška
VLsVP	vodící linie s varovným pásem
kg	kilogram
mm	milimetr
m	metr
tl.	tloušťka
dl.	délka
š.	šířka
kap.	kapitola
var.	varianta
km/h	kilometr/hodinu
Obr.	obrázek
Tab.	tabulka
TP	technické podmínky
č.	číslo
ČR	Česká republika
%	procento
zákl.	základní
kjř.	knižní jízdní řád
žst.	železniční stanice
dotč.	dotčené
parc.	parcelní
KÚ	katastrální území
ČD	České dráhy
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
TK	temeno kolejnice
V	rychlost
R	poloměr oblouku
T	délka tečny oblouku
Li	délka oblouku
Lk	délka přechodnice

D	převýšení oblouku
A	parametr klotoidy
d	dřevěné pražce
b	betonové pražce

1. Identifikační údaje

<i>Název stavby:</i>	Rekonstrukce železniční stanice Mikulovice
<i>Kraj, okres, obec:</i>	Olomoucký kraj, okres Jeseník, obec Mikulovice
<i>Kat. území, dotč. parcely:</i>	KÚ Mikulovice u Jeseníka [694410], parc. č. 1128/1, 1128/5, 1128/6, 1072/11, 1072/14, 1072/16, 1072/15, 992/1, 954/1, 3348/23, 3352/1, 3348/24, 3350/1, 3350/2
<i>Vlastníci pozemků:</i>	ČD, ČR (SŽDC)
<i>Zeměpisné souřadnice:</i>	50.30237N, 17.32045E
<i>Investor / zadavatel:</i>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Oblastní ředitelství Olomouc Nerudova 1 772 58 Olomouc
<i>Projektant:</i>	Bc. David Bobál
<i>Charakter stavby:</i>	Liniová stavba, rekonstrukce
<i>Odvětví:</i>	Železniční doprava
<i>Místo stavby:</i>	Železniční stanice Mikulovice
<i>Číslo tratě dle kjř:</i>	Trat' č. 292 Šumperk – Krnov Trat' č. 297 Mikulovice – Zlaté Hory
<i>Traťový úsek (TÚ):</i>	1363 Hanušovice – Mikulovice 1381 Mikulovice – Zlaté Hory
<i>Stupeň dokumentace:</i>	Studie proveditelnosti
<i>Budoucí provozovatel:</i>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Oblastní ředitelství Olomouc Nerudova 1 772 58 Olomouc

* Katastrální území Mikulovice u Jeseníka není dostupné v digitální podobě.

2. Zásady pro vypracování

Cílem diplomové práce je návrh řešení rekonstrukce železniční stanice Mikulovice tak, aby z hlediska provozního a bezbariérového splňoval platnou legislativu. Jedná se zejména o rekonstrukci nástupišť (nedostatečná osová vzdálenost staničních kolejí a výška nástupní hrany nad temenem kolejnice), návrh zrušení křižovatkové výhybky, zachování stávajícího dopravního schématu a zvýšení rychlostí ve stanici na jednotlivých kolejích.

3. Přípravné podklady

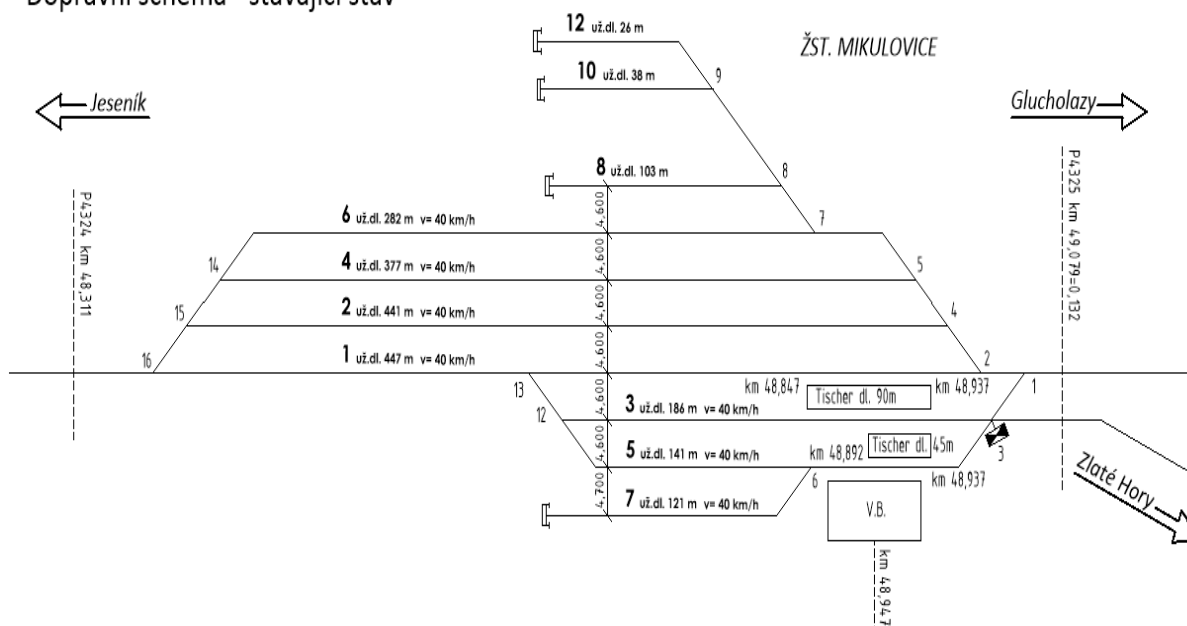
Ke zpracování projektovaného řešení byly využity tyto přípravné podklady:

- podrobné geodetické zaměření situace z roku 2014 v digitálním formátu DGN,
- železniční mapa ČR zveřejněná v knižním jízdním řádu,
- dopravní schéma železniční stanice Mikulovice (plánek stanice),
- osobní prohlídka (fotodokumentace stávajícího stavu),
- územně analytické podklady města Jeseník,
- územní plán obce Mikulovice.

4. Popis stávajícího stavu

Dopravní schéma železniční stanice Mikulovice (viz Obr. 1) stručně znázorňuje rozmístění kolejí, výhybek, dále pak umístění výpravní budovy, železničních přejezdů a také délku a typ nástupišť. Podrobnější popis zmíněných prvků bude rozepsán v jednotlivých podkapitolách.

Dopravní schéma - stávající stav



Obr. 1 Dopravní schéma železniční stanice Mikulovice – stávající stav

4.1. Úvod a širší vztahy

Železniční stanice Mikulovice (dále jen žst. Mikulovice) v km 48,947 se nachází v Olomouckém kraji poblíž města Jeseník přibližně 3 km od hranic s Polskem. Podle knižního jízdního řádu je žst. Mikulovice součástí tratě č. 292 Šumperk – Krnov (viz Obr. 2 znázorněna zeleně). Jedná se o peážní trať vedenou přes polské město Glucholazy. Dále je také součástí tratě č. 297 Mikulovice – Zlaté Hory (viz Obr. 2 znázorněna modře). V budoucnu se uvažuje o propojení železničních stanic Zlaté Hory a Jindřichov ve Slezsku tunelem. Díky tomuto propojení by se pak mohla zrušit peážní trať přes polské Glucholazy. Na dané téma již byla zpracována řada studií v rámci bakalářských a diplomových studentských prací. To je ovšem vize několika let. Provozovatelem obou tratí je Správa železniční dopravní cesty. Jedná se o tratě regionální. Obě jsou neelektrizované a do budoucna se ani nepočítá s možnou elektrizací. Z hlediska směrového a výškového řešení je žst. Mikulovice v přímé, což je pro rekonstrukci ideální výchozí stav. Trať klesá ve směru staničení v podélném sklonu 0,60 %. Maximální rychlost v žst. Mikulovice je 40 km/h. Současný stav žst. Mikulovice (výpravní budovy, nástupiště) neumožňuje bezbariérový přístup.



Obr. 2 Přehledná situace širších vztahů [01]

4.2. Fotodokumentace současného stavu

Současný stav žst. Mikulovice nejlépe vystihuje následná fotodokumentace stavby.



Obr. 3 Výpravní budova žst. Mikulovice



Obr. 4 Koleje č. 2, 1, 3 a 5



Obr. 5 Křižovatková výhybka



Obr. 6 Nástupiště a nezabezpečený přechod



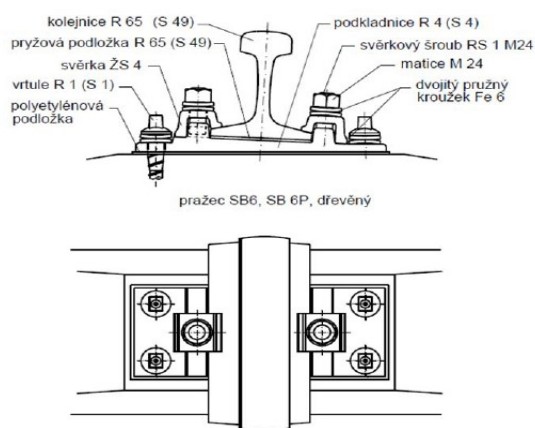
Obr. 7 Koleje č. 6, 4, 2, 1, 3, 5 a trpasličí návěstidla



Obr. 8 Nástupiště typu Tischer dl. 45 m a 90 m

4.3. Koleje

Kolej č. 1 je hlavní dopravní kolejí. Spolu s kolejí č. 3 jsou u nich použity kolejnice S49 umístěné na betonových pražcích SB6. U manipulačních a zvláštních (kusé, odvrtné) kolejí jsou převážně použity dnes již dožívající a hodně vzácné kolejnice tvaru T nebo A umístěné na dřevěných pražcích. Kolej č. 5 má sice původně význam dopravní, ale již se k němu nevyužívá vzhledem k nevyhovující nástupištní hraně u výpravní budovy. Momentálně slouží spíše k obsluze skladiště s rampou. Osově vzdálenosti kolejí jsou 4,60 m. Rozchod je 1435 mm. Přehledné znázornění v Tab. 1. Sestava stávajícího železničního svršku dopravních kolejí je znázorněna na Obr. 9. Stávající tvary kolejnic a typy pražců přehledně obsahuje Tab. 1.



Obr. 9 Sestava stávajícího železničního svršku dopravních kolejí [02]

číslo koleje	tvar kolejnic	typ pražce	poznámka
1	S49	SB6	dopravní, hlavní
2	T	dřevěné	manipulační
3	S49	SB6	dopravní
4	T	dřevěné	manipulační
5	S49	VUS	dopravní
6	S49	dřevěné	manipulační
7	A	dřevěné	zvláštní
8	A	dřevěné	zvláštní
10	A	dřevěné	zvláštní
12	A	dřevěné	zvláštní

Tab. 1 Tabulka stávajících tvarů kolejnic a typů pražců jednotlivých kolejí

4.4. Výhybky

V žst. Mikulovice dochází k postupnému obměňování výhybek. V lednu 2018 došlo ke kompletní výměně výhybek v levém zhlaví ve směru staničení. Původní stupňové výhybky byly nahrazeny výhybkami poměrovými. Konkrétně se jedná o výhybky č. 12, 13, 14, 15 a 16. Jedním z hlavních cílů diplomové práce je zrušení křížovatkové výhybky č. 3 a nahrazení vhodnější a jednodušší konstrukcí. Podrobnější popis a staničení výhybek obsahuje Tab. 2.

číslo výhybky	typ výhybky	staničení [km]
12	JS49-1:9-190, L, p, d	48,702
13	JS49-1:9-300, P, p, d	48,655
14	JS49-1:9-300, P, l, d	48,447
15	JS49-1:9-300, P, l, d	48,406
16	JS49-1:9-300, L, p, d	48,365
9	JXI 6°, L, p, d	48,757
8	OA 6° typ I, L, p, oc	48,829
7	JT 6° typ I, P, p, oc	48,872
6	JT 6° typ II, L, l, oc	48,871
5	Obl-o S49-1:7,5-190(600/278), L, p, d	48,982
4	Obl-o S49-1:7,5-190(600/278), L, p, d	49,008
3	CT 6°, L, l, d	49,018
2	JS49-1:9-300, P, p, d	49,041
1	JS49-1:9-190, L, l, d	49,068

Tab. 2 Tabulka stávajících výhybek

4.5. Návěstidla

Žst. Mikulovice je vybavena soustavou světelných trpasličích návěstidel. Seřadovací návěstidla se zde nenacházejí. Podrobnější popis a staničení návěstidel obsahuje Tab. 3.

značení	poznámka	staničení [km]
L	vjezdové, světelné	49,373
ZL	vjezdové, světelné	0,336
S	vjezdové, světelné	48,103
S1	odjezdové, světelné, trpasličí	48,977
S3	odjezdové, světelné, trpasličí	48,968
S4	odjezdové, světelné, trpasličí	48,928
S6	odjezdové, světelné, trpasličí	48,914
L1	odjezdové, světelné, trpasličí	48,427
L2	odjezdové, světelné, trpasličí	48,470
L4	odjezdové, světelné, trpasličí	48,522
L6	odjezdové, světelné, trpasličí	48,519
Lc3	odjezdové, světelné, trpasličí	48,753

Tab. 3 Stávající návěstidla

4.6. Železniční přejezdy

Železniční přejezd P 4324 v km 48,311 nebude rekonstruován vůbec dotčen. Jedná se o přejezd jednokolejný a nezabezpečený. Naopak dvoukolejný zabezpečený železniční přejezd P 4325 v km 49,079 = km 0,132, kde dochází ke křížení se silnicí II. třídy č. 457 bude při návrhu rekonstrukce ve variantě A úplně zrušen (z důvodu prostorové náročnosti jednoduchých kolejových spojek) a ve variantě B přebudován na přejezd jednokolejný. Stručný popis a staničení přejezdů obsahuje také Tab. 4.

číslo přejezdu	poznámka	staničení [km]
P 4324	nezabezpečený	48,311
P 4325	zabezpečený	49,079 = 0,132

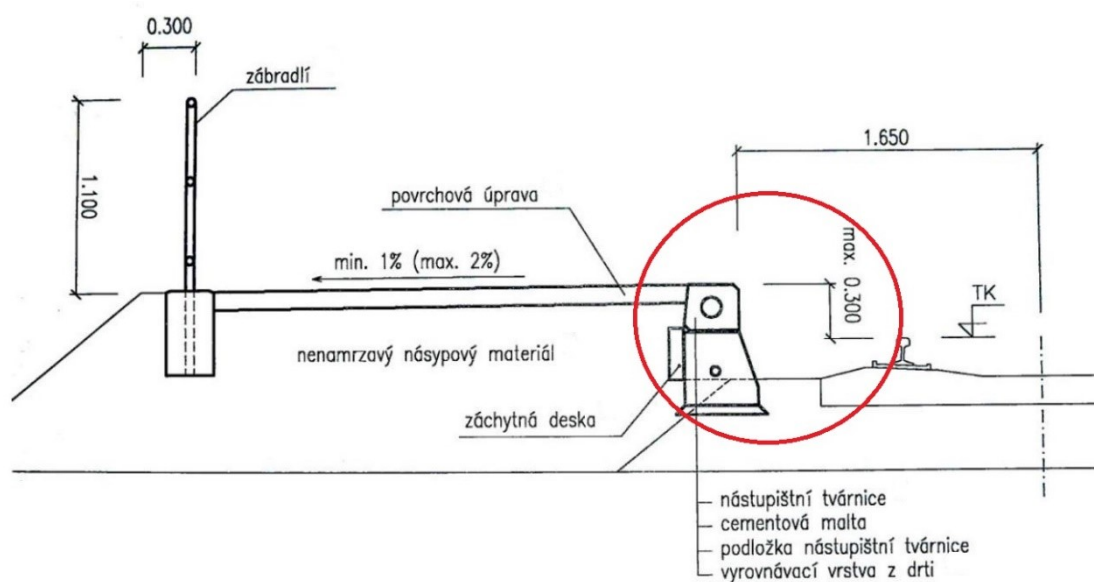
Tab. 4 Železniční přejezdy

4.7. Nástupiště

V žst. Mikulovice jsou dvě betonová nástupiště typu Tischer o délkách 45,00 m a 90,00 m a šířce 1,00 m. Výška nástupní hrany nad TK je 0,30 m. Co se týče komfortu při čekání, nastupování nebo vystupování cestujících, tak stávající konstrukce nástupiště není z tohoto hlediska příliš optimální. V km 48,947 se navíc nachází nezabezpečený úrovňový přechod pro chodce mezi oběma nástupišti. Stručný popis a staničení nástupišť obsahuje také Tab. 5. Stávající konstrukce nástupiště typu Tischer je znázorněna na Obr. 10.

typ	délka [m]	staničení [km]
Tischer	90	48,847 - 48,937
Tischer	45	48,892 - 48,937

Tab. 5 Stávající nástupiště



Obr. 10 Příklad nástupiště typu Tischer [03]

4.8. Odvodnění

Stávající odvodnění žst. Mikulovice nebylo při osobní prohlídce identifikováno. Předpokládá se odvodnění do přilehlých svahů (příkopů) a propustků.

4.9. Řešení stanice z dopravního hlediska

Koleje č. 1 a 3 jsou využívány osobními vlaky. Dříve k tomuto účelu byla využívána i kolej č. 5, ale nyní slouží výhradně k ojedinelé obsluze skladiště. A to z důvodu nevyhovujícího stavu nástupištní hrany u výpravní budovy, jak již bylo zmíněno v kap. 4.3.

Koleje č. 2, 4 a 6 jsou využívány pro nákladní vlaky. A zbylé koleje č. 7, 8, 10 a 12 slouží jako účelové pro SŽDC, např. pro odstavení vlaku do depa.

5. Popis nového řešení

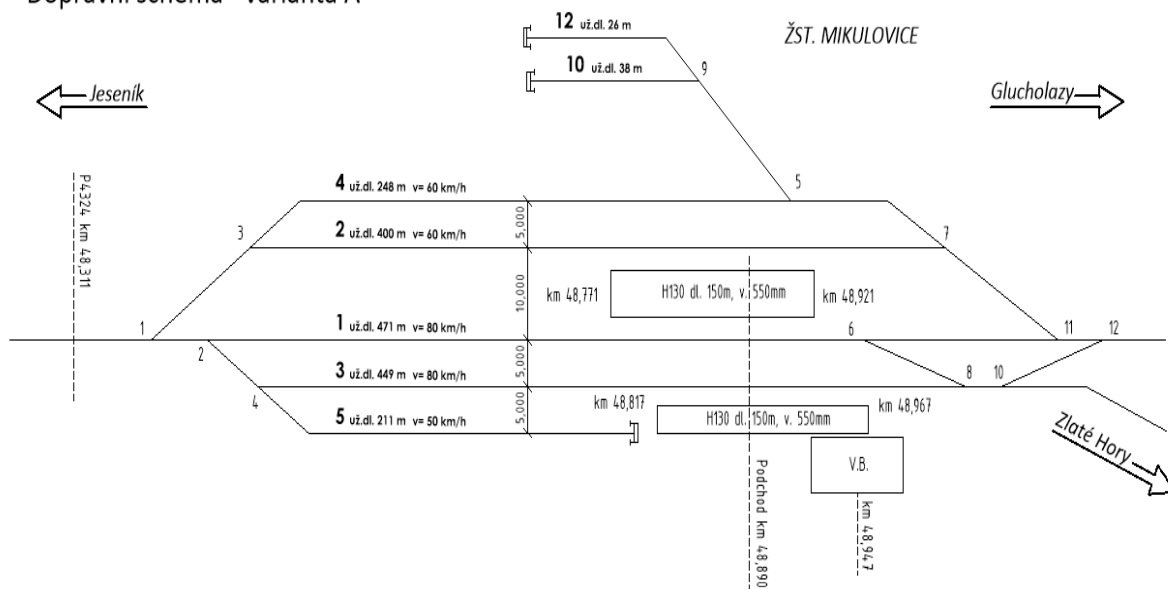
Jsou navrženy dvě varianty směrového řešení žst. Mikulovice, které jsou následně podrobně popsány v jednotlivých kapitolách. Výchozím bodem pro nový návrh v případě obou variant je směrové vedení osy hlavní koleje č. 1. Od její polohy se pak také odvíjí nový návrh osových vzdáleností ostatních kolejí. V novém návrhu se v obou variantách počítá se zachováním výpravní budovy v místě, kde se nachází nyní. Dále pak se zrušením křižovatkové výhybky, rekonstrukcí nástupišť, úpravou výšky nástupní hrany nad temenem kolejnice na 550 mm, zvýšením rychlostí na jednotlivých kolejích a vybudováním odvodnění systémem trativodů a šachet. Sklad s boční rampou u koleje č. 5 bude zrušen. Depo a účelové koleje SŽDC č. 10 a 12 budou zachovány. Podélný sklon v celém rekonstruovaném úseku stanice bude v obou variantách 0,60 %.

Při návrhu řešení žst. Mikulovice je kladen důraz na maximální bezpečnost a funkčnost budoucího provozu cestujících. Návrh respektuje optimální docházkové vzdálenosti a zásadně nemění stávající dopravní situaci. Konstrukční uspořádání žst. Mikulovice je provedeno bezbariérově v souladu s ustanoveními příslušných norem a v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb.

6. Návrh řešení - *Varianta A*

Jednotlivé prvky návrhu varianty A budou popsány v následujících kapitolách. Grafická podoba viz výkresy č. 3 *Dopravní schéma – varianta A*, č. 5 *Situace – varianta A*. Dopravní schéma varianty A žst. Mikulovice je znázorněno na Obr. 11.

Dopravní schéma - varianta A



Obr. 11 Dopravní schéma žst. Mikulovice – varianta A

6.1. Koleje

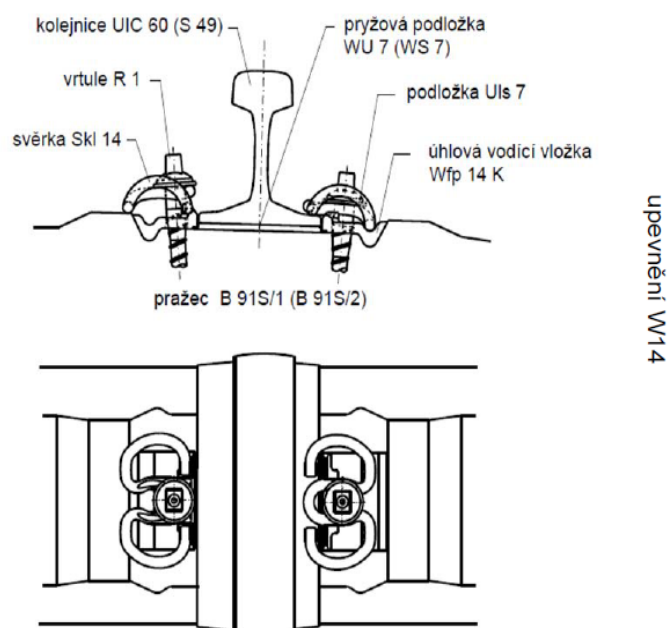
V žst. Mikulovice proběhne kompletní rekonstrukce železničního svršku. Veškeré stávající koleje kromě kolejí č. 1, 10 a 12 budou zrušeny vzhledem k nevyhovujícím osovým vzdálenostem a zastaralým sestavám železničního svršku. Budou nahrazeny kolejemi novými. Dojde také ke zvýšení rychlostí a návrhu nových osových vzdáleností na 5,00 a 10,00 m (ostrovní nástupiště) u jednotlivých kolejí. Výchozím směrovým a výškovým bodem návrhu je osa koleje č. 1, která zůstane hlavní dopravní kolejí o nové užitečné délce 471 m a rychlosti 80 km/h. Koleje č. 2, 3 a 4 jsou nově také dopravní. Kolej č. 2 o užitečné délce 400 m a rychlosti 60 km/h, kolej č. 3 o užitečné délce 449 m a rychlosti 80 km/h, kolej č. 4 o užitečné délce 248 m a rychlosti 60 km/h. Kolej č. 5 bude mít využití jako zvláštní (kusá). Jsou u nich použity kolejnice S49 s pružným upevněním Vossloh W14 umístěné na betonových pražcích B91S. Koleje č. 10 a 12 budou zachovány pro přístup do depa jako účelové pro SŽDC. Nové tvary kolejnic a typy pražců obsahuje Tab. 6. Rychlosti a užitečné délky kolejí obsahuje Tab. 7. Novou sestavu železničního svršku znázorňuje Obr. 12.

číslo koleje	tvar kolejnic	typ pražce	poznámka
1	S49	B91S	dopravní, hlavní
2	S49	B91S	dopravní
3	S49	B91S	dopravní, hlavní
4	S49	B91S	dopravní
5	S49	B91S	zvláštní
10	A	dřevěné	zvláštní
12	A	dřevěné	zvláštní

Tab. 6 Tabulka nových tvarů kolejnic a typů pražců (varianta A)

číslo koleje	rychlost [km/h]	užitečná délka [m]
1	80	471
2	60	400
3	80	449
4	60	248
5	50	211

Tab. 7 Rychlosti a užitečné délky nových kolejí (varianta A)



Obr. 12 Nová sestava železničního svršku [02]

6.2. Směrové oblouky

V této variantě se předpokládá, že hlavním tahem bude směr na Zlaté Hory. Počítá se s větší intenzitou přepravy cestujících. Proto by byla optimální výstavba tunelu (viz kap. 4.1.). V žst. Mikulovice jsou navrženy zakružovací oblouky bez převýšení u výhybkového zhlaví a oblouk R4 se symetrickými přechodnicemi tvaru klotoidy ve směru na Zlaté Hory, který musí být zrekonstruován vzhledem k novému návrhu osy koleje č. 3. Vybrané parametry oblouků jsou uvedeny v Tab. 8, 9, 10 a 11.

R1=500 m		
V=60 km/h	Li=41,571 m	T=20,797 m

Tab. 8 Oblouk R1 – var. A

R2=300 m		
V=50 km/h	Li=21,392 m	T=10,701 m

Tab. 9 Oblouk R2 – var. A

R3=500 m		
V=60 km/h	Li=41,571 m	T=20,797 m

Tab. 10 Oblouk R3 – var. A

R4=230 m		
V=50 km/h	Li=240,407 m	T=160,322 m
D=78 mm	Lk=23,400 m	A=73

Tab. 11 Oblouk R4 – var. A

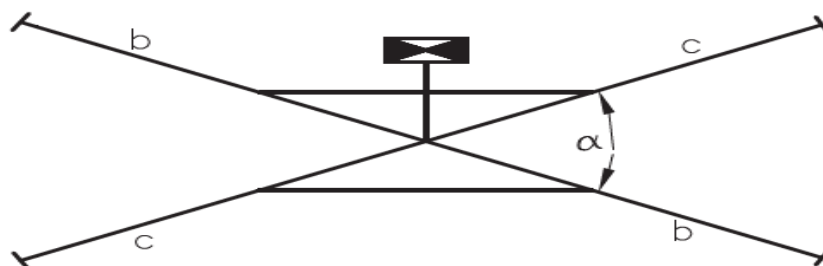
6.3. Výhybky

V levém zhlaví žst. Mikulovice ve směru staničení jsou navrženy nové jednoduché poměrové výhybky č. 1, 2, 3 a 4 na kolejnicích tvaru S49. V pravém zhlaví žst. Mikulovice jsou navrženy také nové jednoduché poměrové výhybky č. 5, 6, 7, 8, 10, 11 a 12 na kolejnicích tvaru S49. Křížovatková výhybka v km 49,018 na koleji č. 3 je nahrazena jednoduchými kolejovými spojkami, které tvoří výhybky č. 6, 8, 10 a 11 (viz výkres *Situace – varianta A*). Nové typy

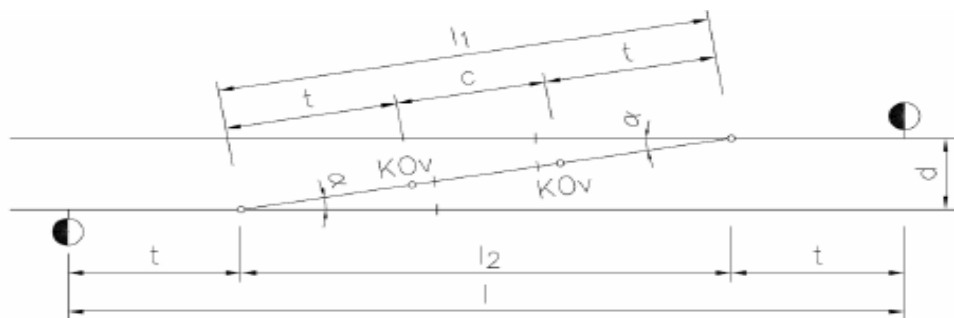
výhybek a jejich staničení obsahuje Tab. 12. Na Obr. 13 je znázorněno schéma odstraněné křižovatkové výhybky a na Obr. 14 pak schéma jednoduché kolejové spojky.

číslo výhybky	typ výhybky	staničení [km]
1	JS49-1:12-500, L, l, b	48,364
2	JS49-1:14-760, P, p, b	48,421
3	JS49-1:12-500, P, p, b	48,484
4	JS49-1:14-760, L, p, b	48,491
5	JS49-1:9-190, P, p, b	48,861
6	JS49-1:11-300, P, l, b	48,945
7	JS49-1:12-500, L, p, b	48,967
8	JS49-1:11-300, P, l, b	49,028
10	JS49-1:12-500, L, p, b	49,033
11	JS49-1:12-500, P, p, b	49,088
12	JS49-1:12-500, L, l, b	49,134

Tab. 12 Nové výhybky - var. A



Obr. 13 Schéma zrušené křižovatkové výhybky [04]



Obr. 14 Schéma jednoduché kolejové spojky [04]

6.4. Návěstidla

Žst. Mikulovice je nově vybavena soustavou vjezdových a odjezdových světelných návěstidel (viz výkres č. 5 *Situace – varianta A*). Podrobnější popis a staničení návěstidel obsahuje Tab. 13.

značení	poznámka	staničení [km]
S	vjezdové, světelné	48,164
L1	odjezdové, světelné	48,455
L3	odjezdové, světelné	48,527
L4	odjezdové, světelné	48,574
L2	odjezdové, světelné	48,576
L5	odjezdové, světelné	48,586
S4	odjezdové, světelné	48,875
S1a	odjezdové, světelné	48,946
S3	odjezdové, světelné	48,969
S2	odjezdové, světelné	48,997
S1	odjezdové, světelné	49,042
L	vjezdové, světelné	49,298
ZL	vjezdové, světelné	0,353

Tab. 13 Nová návěstidla – var. A

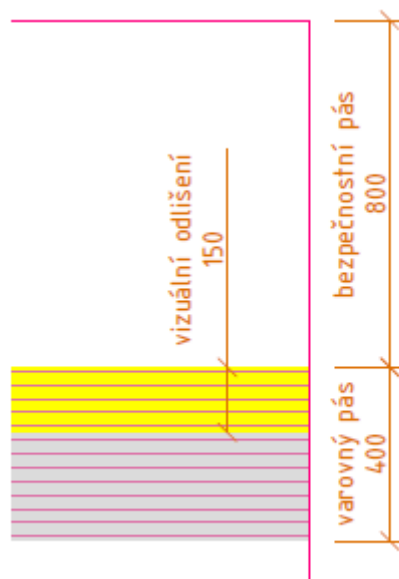
6.5. Železniční přejezd

Vzhledem k prostorové náročnosti pravého zhlaví, konkrétně jednoduchých kolejových spojek, se železniční přejezd P 4325 v km 49,079 = km 0,132 v této variantě ruší. Bude nutné vyřešit napojení silnice II. třídy číslo 457 na silnici I. třídy číslo 44 nejlépe obchvatem obce, ale to již není předmětem řešení této práce. Do železničního přejezdu P 4324 v km 48,311 se návrhem nezasahuje a bude zachován v původním stavu.

6.6. Nástupiště

Ve variantě A jsou navrženy dvě nástupiště pro koleje č. 1, 2 a 3. Vnější o šířce 3,00 m a ostrovní o šířce 6,66 m. Obě mají délku 150 m a výšku nástupní hrany nad TK 550 mm. Pro konstrukci nástupišť jsou použity betonové prefabrikované hrany H 130, které

jsou u nás v ČR nejpoužívanější. Ostrovní nástupiště je zastřešeno přístřeškem o šířce 6,50 m a podchodné výšce 4,54 m. Je vyspádováno směrem do koleje ve sklonu 2 %. Vnější nástupiště je naopak vyspádováno směrem od koleje také ve sklonu 2 % a voda je následně odvedena liniovým odvodněním. Přístup na ostrovní nástupiště je zajištěn bezbariérově podchodem. Konstrukce podchodu je podrobněji popsána ve výkresu č. 7 *Řez podchodem*. Obě nástupiště jsou vybavena lavičkami, informačními tabulemi, koši a jsou osvětlena. Bezbariérovost na nástupištích je zajištěna dle vyhlášky č. 398/2009 Sb.



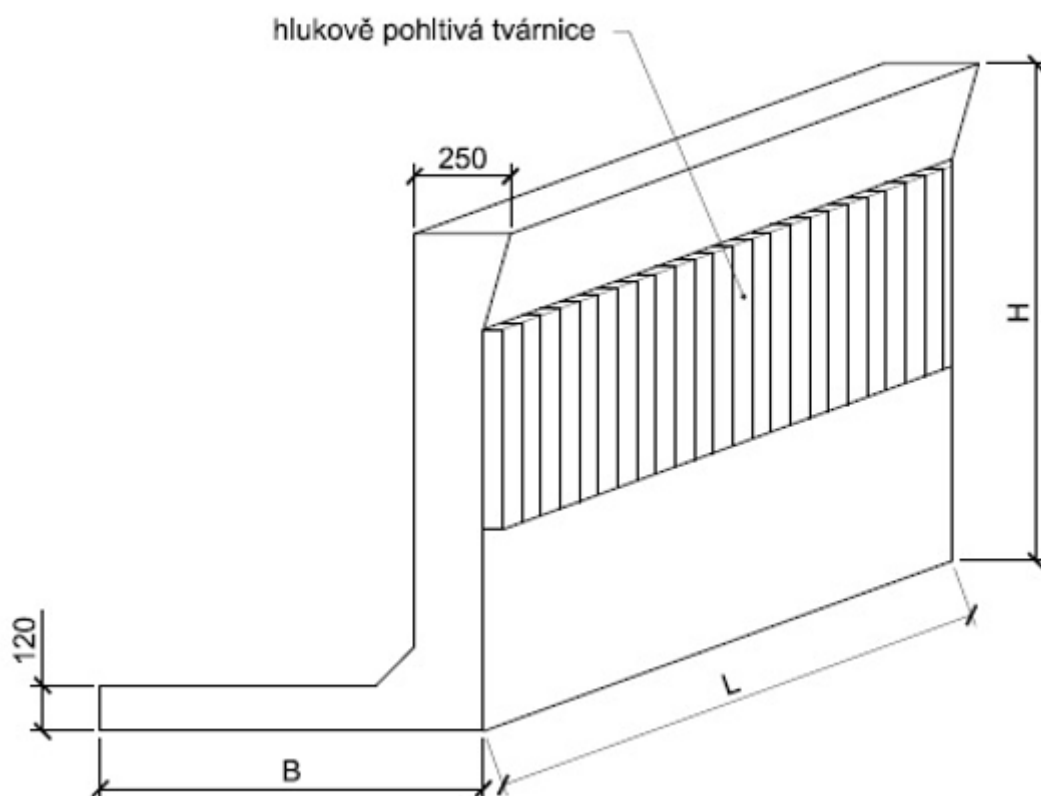
Obr. 15 Bezbariérová úprava nástupní hrany

Nástupištní hrana H 130

Spodní část nástupiště tvoří prefabrikovaná železobetonová nástupištní hrana H 130 uložená na podkladním betonu C12/15 X0 tl. 100 mm. Základová spára hrany musí být min. v úrovni pláně tělesa železničního spodku. Součástí hrany H 130 jsou úchyty pro manipulaci a pokládku, závitové pouzdro pro spojování jednotlivých kusů k sobě pomocí ocelových plíšků a šroubů a otvory pro kotvení. Vyplavování drobných zrn má za následek znečišťování kolejového lože, proto se provádí utěsnění spár tmelem nebo překrytí natavením asfaltového pásu, zabrání se tak i poklesu hran. Přesný způsob provedení řeší realizační dokumentace stavby. Hrana H 130 je specifická svou geometrickou úpravou – zkosením přilehlé plochy, což umožňuje stavbu nástupišť i v obloucích s převýšením. Výhodou je také rozšířená náslapná plocha na šířku 250 mm s protismykovou úpravou. Je možná aplikace hlukově pohltivé tvárnice z recyklované pryže. Základní rozměry a hmotnost prvku jsou uvedeny v Tab. 14. Nástupištní hrana H 130 je znázorněna na Obr. 16.

prvek	zákl. rozměry [mm] (LxBxH)	hmotnost [kg]
nástupištní hrana H 130	1995x1000x1300	1438

Tab. 14 Nástupištní hrana H 130



Obr. 16 Nástupištní hrana H 130

Hrana H 130 je přímo součástí nášlapné plochy nástupiště. Odvodnění u vnějších a nezastřešených ostrovních nástupišť se provádí směrem od koleje se sklonem nástupiště 1-2 %, ale musí být zřízen odvodňovací žlab, u zastřešených ostrovních nástupišť se provádí směrem do koleje.

Skladba a tloušťky jednotlivých podkladních vrstev jsou pak dále navrženy podle TP 170. [04]

Plocha nástupiště:

- betonová dlažba, tl. 60 mm,
- lože štěrku, fr. 4/8, tl. 40 mm,
- podkladní vrstva, štěrkoдрť fr. 0/32.

Příklad řešení nástupištní hrany H 130 s hlukově pohltivou tvárnici je znázorněn na Obr. 17.



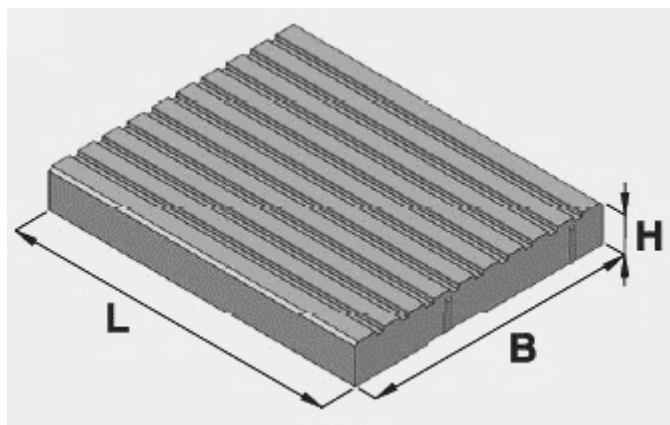
Obr. 17 Nástupištní hrana H 130, železniční stanice Štáhlavy [05]

Betonová dlaždice VLsVP typ A

Dlaždice má povrch tvaru trapéz a používá se u konstrukcí nástupišť, kde není VLsVP vytvořená jinak (*konzolová deska KS nebo nástupištní dlažební deska VLsVP*). Základní rozměry a hmotnost prvku jsou uvedeny v Tab. 15 a znázorněny na Obr. 18.

prvek	zákl. rozměry [mm] (LxBxH)	hmotnost [kg]
betonová dlaždice VLsVP typ A	495x400x60	26

Tab. 15 Betonová dlaždice VLsVP typ A



Obr. 18 Betonová dlaždice VLsVP typ A [06]

6.7. Odvodnění

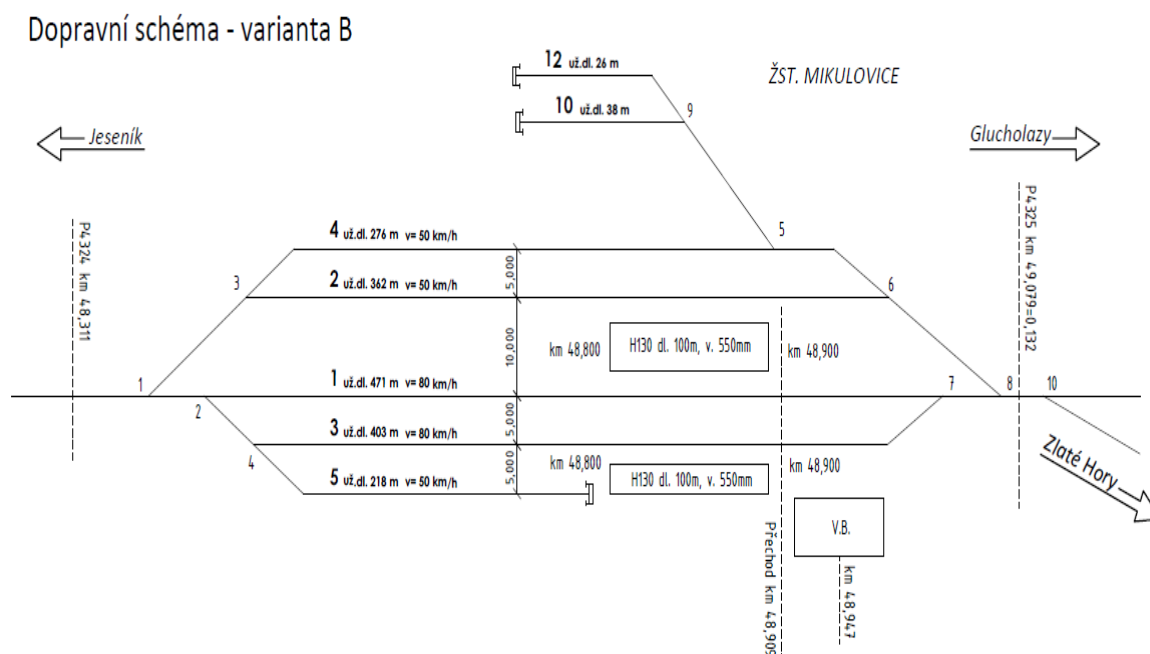
V žst. Mikulovice ve variantě A je vybudována nová kanalizace. Jedná se o systém trativodů a šachet. Nová kanalizace je vyústěna do terénu, případně do stávajících propustků. Plán tělesa železničního spodku je vodorovná. Zemní plán je vyspádována ve sklonu 5 % tak, aby mohla být voda odvedena pomocí trativodů (viz výkresy č. 7 *Řez podchodem*, č. 9 *Pracovní řezy*).

6.8. Řešení stanice z dopravního hlediska

Návrhem varianty A se zvýší počet dopravních kolejí ze tří na čtyři, a to díky vybudování ostrovního nástupiště. Koleje č. 1, 2 a 3 budou tedy využívány pro osobní přepravu. Kolej č. 4 bude sloužit také jako dopravní, ale spíše pro průjezd nebo stání nákladních vlaků. Kolej č. 5 bude kusá. A zbylé koleje č. 10 a 12 budou i nadále sloužit jako účelové pro SŽDC, např. pro odstavení vlaku do depa.

7. Návrh řešení – Varianta B

Jednotlivé prvky návrhu varianty B budou popsány v následujících kapitolách. Grafická podoba viz výkresy č. 4 *Dopravní schéma – varianta B*, č. 6 *Situace – varianta B*. Dopravní schéma varianty B žst. Mikulovice je znázorněno na Obr. 19.



Obr. 19 Dopravní schéma žst. Mikulovice – varianta B

7.1. Koleje

V žst. Mikulovice proběhne kompletní rekonstrukce železničního svršku. Veškeré stávající koleje kromě kolejí č. 1, 10 a 12 budou zrušeny vzhledem k nevyhovujícím osovým vzdálenostem a zastaralým sestavám železničního svršku. Budou nahrazeny kolejemi novými. Dojde také ke zvýšení rychlostí a návrhu nových osových vzdáleností na 5,00 a 10,00 m (ostrovní nástupiště) u jednotlivých kolejí. Výchozím směrovým a výškovým bodem návrhu je osa koleje č. 1, která zůstane hlavní dopravní kolejí o nové užitečné délce 471 m a rychlosti 80 km/h. Koleje č. 2, 3 a 4 jsou nově také dopravní. Kolej č. 2 o užitečné délce 362 m a rychlosti 50 km/h, kolej č. 3 o užitečné délce 403 m a rychlosti 80 km/h a kolej č. 4 o užitečné délce 276 m a rychlosti 50 km/h. Kolej č. 5 bude mít využití jako zvláštní (kusá). Jsou u nich použity kolejnice S49 s pružným upevněním Vossloh W14 umístěné na betonových pražcích B91S (viz Obr. 12 v kapitole 6.1.). Koleje č. 10 a 12 budou zachovány pro přístup do depa jako účelové pro SŽDC. Nové tvary kolejnic a typy pražců obsahuje Tab. 16. Rychlosti a užitečné délky kolejí obsahuje Tab. 17.

číslo koleje	tvar kolejnic	typ pražce	poznámka
1	S49	B91S	dopravní, hlavní
2	S49	B91S	dopravní
3	S49	B91S	dopravní
4	S49	B91S	dopravní
5	S49	B91S	zvláštní
10	A	dřevěné	zvláštní
12	A	dřevěné	zvláštní

Tab. 16 Přehledná tabulka nových typů kolejnic a pražců (varianta B)

číslo koleje	rychlost [km/h]	užitečná délka [m]
1	80	471
2	50	362
3	80	403
4	50	276
5	50	218

Tab. 17 Rychlosti a užitečné délky nových kolejí (varianta B)

7.2. Směrové oblouky

V této variantě se předpokládá, že hlavním tahem bude směr na polské Glucholazy. V žst. Mikulovice jsou navrženy zakružovací oblouky bez převýšení u výhybkového zhlaví. Je také navržen nový oblouk R5 se symetrickými přechodnicemi tvaru klotoidy ve směru na Zlaté Hory. A to z důvodu rekonstrukce železničního přejezdu P 4325 v km 49,079 = km 0,132, kde proběhne změna uspořádání kolejí. Z trati dvoukolejně bude trať jednokolejná. Vybrané parametry oblouků jsou uvedeny v Tab. 18, 19, 20, 21 a 22.

R1=300 m		
V=50 km/h	Li=27,198 m	T=13,608 m

Tab. 18 Oblouk R1 – var. B

	R2=300 m	
V=50 km/h	Li=21,392 m	T=21,392 m

Tab. 19 Oblouk R2 – var. B

	R3=300 m	
V=50 km/h	Li=27,198 m	T=13,608 m

Tab. 20 Oblouk R3 – var. B

	R4=300 m	
V=50 km/h	Li=27,830 m	T=13,925 m

Tab. 21 Oblouk R4 – var. B

	R5=230 m	
V=40 km/h	Li=221,344 m	T=133,843 m
D=50 mm	Lk=12,000 m	A=53

Tab. 22 Oblouk R5 – var. B

7.3. Výhybky

V levém zhlaví žst. Mikulovice ve směru staničení jsou navrženy nové jednoduché poměrové výhybky č. 1, 2, 3 a 4 na kolejnicích tvaru S49. V pravém zhlaví žst. Mikulovice jsou navrženy také nové jednoduché poměrové výhybky č. 5, 6, 7, 8 a 10 na kolejnicích tvaru S49. Ve staničení km 49,018 dojde ke zrušení koleje č. 3 a s ní i ke zrušení křižovatkové výhybky (viz výkres *Situace – varianta B*). Nové typy výhybek a jejich staničení obsahuje Tab. 23.

číslo výhybky	typ výhybky	staničení [km]
1	JS49-1:11-300, L, l, b	48,372
2	JS49-1:14-760, P, p, b	48,421
3	JS49-1:11-300, P, p, b	48,482
4	JS49-1:14-760, L, p, b	48,491
5	JS49-1:9-190, P, p, b	48,861
6	JS49-1:11-300, L, p, b	48,959
7	JS49-1:11-300, L, l, b	49,030
8	JS49-1:11-300, P, p, b	49,069
10	JS49-1:7,5-190, P, p, b	49,089

Tab. 23 Nové výhybky - var. B

7.4. Návěstidla

Žst. Mikulovice je nově vybavena soustavou vjezdových a odjezdových světelných návěstidel. Návěstidla S1a, S3a, L1a, L3a zabezpečují centrální přechod (viz výkres č. 6 *Situace – varianta B*). Podrobnější popis a staničení návěstidel obsahuje Tab. 24.

značení	poznámka	staničení [km]
S	vjezdové, světelné	48,172
L1	odjezdové, světelné	48,455
L3	odjezdové, světelné	48,527
L4	odjezdové, světelné	48,563
L2	odjezdové, světelné	48,565
L5	odjezdové, světelné	48,595
S4	odjezdové, světelné	48,877
S1a	odjezdové, světelné	48,901
S3a	odjezdové, světelné	48,901
L1a	odjezdové, světelné	48,915
L3a	odjezdové, světelné	49,915
S1	odjezdové, světelné	48,949
S3	odjezdové, světelné	48,950
S2	odjezdové, světelné	48,989
L	vjezdové, světelné	49,330
ZL	vjezdové, světelné	0,384

Tab. 24 Nová návěstidla – var. B

7.5. Železniční přejezd

Železniční přejezd P 4325 v km 49,079 = km 0,132 bude zrekonstruován. Zrušením koleje č. 3 v tomto úseku bude z přejezdu dvoukolejného pouze přejezd jednokolejný na koleji č. 1. Přejezd bude zabezpečený světly a závorami. Nová přejezdová konstrukce je tvořena celopryžovými panely innoSTRAIL. Vnitřní panely jsou vyráběny v modulu 900 mm a pro rozchod kolejí 1435 mm. Vnější panely také v modulu 900 mm a při variantě se závěrnou zídou tvaru T je vzdálenost od TK 713 mm. Závěrná zídka tvaru T je z vysocepevnostního

betonu C 70/85 v délce 900 mm. [07] V původním místě koleje č. 3 je také zrekonstruována část vozovky. Odvodnění přejezdu a vozovky je vyřešeno pomocí trativodu a liniového odvodnění. Do železničního přejezdu P 4324 v km 48,311 se návrhem nezasahuje a bude zachován v původním stavu. Přejezdová konstrukce innoSTRAIL je znázorněna na Obr. 20.



Obr. 20 Přejezdová konstrukce innoSTRAIL [07]

Konstrukce přejezdové vozovky:

- asfaltobeton obrusný ACO 11+, tl. 50 mm,
- spojovací postřik asfaltovou emulzí 0,3 kg/m²,
- asfaltobeton ložný ACL 16+, tl. 80 mm,
- infiltrační postřik asfaltovou emulzí 0,8 kg/m².

Bude provedeno dosypání šterkodrtí fr. 0/32 mm po stávající terén (viz výkres č. 10 *Řez přejezdem*).

7.6. Nástupiště

Ve variantě B jsou navrženy dvě nástupiště pro koleje č. 1, 2 a 3. Vnější o šířce 3,00 m a poloostrovní o šířce 6,66 m. Obě mají délku 100 m a výšku nástupní hrany nad TK 550 mm. Pro konstrukci nástupišť jsou použity betonové prefabrikované hrany H 130, které jsou u nás v ČR nejpoužívanější. Poloostrovní nástupiště není zastřešeno. Obě nástupiště jsou vyspádovány směrem od koleje ve sklonu 2 % a voda je následně odvedena liniovým odvodněním. Přístup na poloostrovní nástupiště je umožněn centrálním přechodem a rampou ve sklonu 1:12. Konstrukce centrálního přechodu a jeho zabezpečení je popsáno níže. Obě nástupiště jsou vybavena lavičkami, informačními tabulemi, koši a jsou osvětlena. Bezbariérovost na nástupišťích je zajištěna dle vyhlášky č. 398/2009 Sb (viz kap. 6.6. Obr. 15).

Konstrukce centrálního přechodu (viz výkres č. 8 *Řez přechodem*)

Nová konstrukce centrálního přechodu je tvořena celopryžovými panely pedeSTRAIL. Vnitřní panely jsou vyráběny v modulu 900 mm a pro rozchod kolejí 1435 mm. Vnější panely také v modulu 900 mm jsou navázány vnější hranou na komunikaci ve vzdálenosti 591 mm od TK. Systém spojení panelů přes pero a drážku. Všechny kovové díly jsou z tvrzené oceli a zároveň pozinkovány. [08] Přechod je opatřen zábradlím výšky 1100 mm a důkladně zabezpečen.



Obr. 21 Konstrukce centrálního přechodu pedeSTRAIL [08]

Zabezpečení centrálního přechodu

Bezpečnost centrálního přechodu je zajištěna několika způsoby. Rychlost v místě přechodu bude snížena na 50 km/h. Rozhledové poměry dle normy ČSN 734959 vyhoví. Vlaky budou zastavovat před centrálním přechodem. Centrální přechod je z obou stran opatřen varovnými a signálními pásy v barevně kontrastním provedení o šířce 400 a 800 mm. Je také opatřen výstražnými tabulemi, zabezpečovacím zařízením v podobě návěstidel, a navíc i zabezpečovacím zařízením pro chodce (akustický a světelný signál) od firmy AŽD, které ovšem prozatím není schváleno, ale je v provozním ověřování.

Nástupiště s přístupem vedeným přes centrální přechod nejsou z bezpečnostních důvodů samostatně přístupná zrakově postiženým. Části nástupišť a části přístupových cest, které jsou osobám se sníženou schopností orientace přístupné jen s asistencí, musí být vyznačeny. [09] Vzor výstražné tabule u centrálního přechodu je znázorněn na Obr. 22.



Obr. 22 Vzor tabule u centrálního přechodu [09]

Příklady železničních stanic s centrálním přechodem jsou na Obr. 23, 24, 25 a 26.



Obr. 23 žst. Stará Paka [10]



Obr. 24 žst. Tanvald [11]



Obr. 25 žst. Znojmo [12]



Obr. 26 žst. Smržovka [13]

7.7. Odvodnění

V žst. Mikulovice ve variantě B je vybudována nová kanalizace. Jedná se o systém trativodů a šachet. Nová kanalizace je vyústěna do terénu, případně do stávajících propustků. Plán tělesa železničního spodku je vodorovná. Zemní plán je vyspádována ve sklonu 5 % tak, aby mohla být voda odvedena pomocí trativodů (viz výkresy č. 8 *Řez přechodem*, č. 9 *Pracovní řezy*).

7.8. Řešení stanice z dopravního hlediska

Návrhem varianty B se zvýší počet dopravních kolejí ze tří na čtyři, a to díky vybudování poloostrovního nástupiště. Koleje č. 1, 2 a 3 budou tedy využívány pro osobní přepravu. Kolej č. 4 bude sloužit také jako dopravní, ale spíše pro průjezd nebo stání nákladních vlaků. Kolej č. 5 bude kusá. A zbylé koleje č. 10 a 12 budou i nadále sloužit jako účelové pro SŽDC, např. pro odstavení vlaku do depa.

8. Porovnání variant (výhody/nevýhody)

V této kapitole jsou porovnány jednotlivé varianty podle vybraných kritérií. Byla provedena multikritériální analýza za pomoci stupnice hodnocení 1-5 bodů, kdy je:

- 1 – nevhodné
- 2 – dostatečné
- 3 – dobré
- 4 – velmi dobré
- 5 – výborné.

Varianta, která celkem získá vyšší počet bodů bude nejvhodnější. V případě rovnosti bodů rozhodnou preferovaná kritéria. Na závěr bude provedena její přibližná finanční rozvaha.

V Tab. 25 jsou uvedena jednotlivá kritéria hodnocení a je jim přiřazena váha (priorita) důležitosti na základě mého uvážení a zadání práce.

Kritéria	Váha (priorita)
finanční náročnost	normální
bezpečnost	vysoká
materiálová náročnost	normální
zemní práce	nízká
čas výstavby	nízká
vybavení nástupiště	normální
bezbariérovost	vysoká
traťová rychlost	normální

Tab. 25 Kritéria hodnocení a jejich váha

8.1. Finanční náročnost

V kapitole jsou porovnány obě varianty z hlediska finanční náročnosti. Toto kritérium má pro mě normální váhu důležitosti.

8.1.1. Varianta A

Ve variantě A je navržen mimoúrovňový přístup na ostrovní nástupiště. Proto bude nutné vybudovat podchod a také zastřešení nástupiště. Bude zrušen železniční přejezd P4325. Proto bude také nutné vyřešit napojení silnice II. třídy číslo 457 na silnici I. třídy číslo 44 nejlépe obchvatem obce. Vybudování podchodu a obchvatu přináší značnou nevýhodu z hlediska finanční náročnosti stavby. Proto uděluji hodnocení 2 body.

8.1.2. Varianta B

Ve variantě B je navržen úrovnňový přístup na poloostrovní nástupiště přes centrální přechod. Bude provedena rekonstrukce železničního přejezdu P4325. Z hlediska finanční náročnosti bude tato varianta určitě méně náročná než varianta předchozí, protože odpadne vybudování podchodu a obchvatu. Proto uděluji hodnocení 4 body.

8.2. Bezpečnost

V kapitole jsou porovnány obě varianty z hlediska bezpečnosti. Toto kritérium má pro mě vysokou váhu důležitosti.

8.2.1. Varianta A

Vybudováním podchodu odpadne křížení „vlak – chodec“. Zrušením železničního přejezdu P4325 odpadne křížení „vlak – auto“. Tato varianta řešení se jeví jako maximálně bezpečná. Proto uděluji hodnocení 5 bodů.

8.2.2. Varianta B

Naopak vybudováním centrálního přechodu a zachováním železničního přejezdu bezpečnost značně klesá. I když budou přechod i přejezd důkladně zabezpečeny návěstidly, zabezpečovacími zařízeními pro chodce a závorami. Zabezpečení centrálního přechodu vyhoví i z hlediska rozhledových poměrů. Stále ovšem hrozí vyšší riziko střetu. Proto uděluji hodnocení 2 body.

8.3. Materiálová náročnost

V kapitole jsou porovnány obě varianty z hlediska materiálové náročnosti. Toto kritérium má pro mě normální váhu důležitosti.

8.3.1. Varianta A

S výstavbou podchodu a předpokládanou výstavbou obchvatu obce vzroste spotřeba materiálu, především betonu. Proto uděluji hodnocení 3 body.

8.3.2. Varianta B

Tato varianta bude z hlediska potřebného materiálu méně náročná. Bude ovšem zapotřebí vybudovat centrální přechod a železniční přejezd z pryžových panelů. Proto uděluji hodnocení 4 body.

8.4. Zemní práce

V kapitole jsou porovnány obě varianty z hlediska zemních prací. Toto kritérium má pro mě nízkou váhu důležitosti.

8.4.1. Varianta A

Bude nutné vyhloubit podchod. Dále se pak musí počítat s vybudováním obchvatu. Zemní práce ve stanici ohledně železničního spodku (nástupiště, odvodnění) budou u obou variant přibližně stejně náročné. Proto uděluji 2 body.

8.4.2. Varianta B

Proběhne rekonstrukce a zabezpečení přejezdu. Odpadne vybudování obchvatu. Zachová se stávající dopravní situace. Celkově u této varianty proběhnou méně náročné zemní práce než u varianty A. Proto uděluji hodnocení 4 body.

8.5. Čas výstavby

V kapitole jsou porovnány obě varianty z hlediska času výstavby. Toto kritérium má pro mě nízkou váhu důležitosti.

8.5.1. Varianta A

Vzhledem k vybudování složitějších konstrukcí (např. podchod) a větší náročnosti zemních prací zabere výstavba této varianty více času. Proto uděluji hodnocení 3 body.

8.5.2. Varianta B

Na vybudování centrálního přechodu a železničního přejezdu je potřeba méně času. Proto uděluji hodnocení 4 body.

8.6. Vybavení nástupiště

V kapitole jsou porovnány obě varianty z hlediska vybavení nástupiště. Toto kritérium má pro mě normální váhu důležitosti.

8.6.1. Varianta A

V této variantě je navrženo ostrovní nástupiště. Výhodou je zastřešení nástupiště. Na nástupištní přístřešek je možné připevnit osvětlení a také informační tabule s odjezdem vlaku. Nástupiště je dále vybaveno oboustrannými lavičkami a koši. Proto uděluji hodnocení 4 body.

8.6.2. Varianta B

V této variantě je navrženo poloostrovní nástupiště. Menší nevýhodou je, že nástupiště není zastřešené. Nástupiště je osvětleno lampami a také vybaveno lavičkami a koši. Proto uděluji hodnocení 3 body.

8.7. Bezbariérovost

V kapitole jsou porovnány obě varianty z hlediska bezbariérovosti. Toto kritérium má pro mě vysokou váhu důležitosti.

Na ostrovním i poloostrovním nástupišti bude zajištěna bezbariérovost pomocí bezpečnostního pásu a vodící linie s funkcí varovného pásu.

8.7.1. Varianta A

V této variantě jsou navrženy výtahy. Bezbariérovost je zajištěna maximálním možným způsobem. Proto uděluji hodnocení 5 bodů.

8.7.2. Varianta B

Přístup na poloostrovní nástupiště je přes centrální přechod a dále pak pomocí šikmé rampy ve sklonu 1:12. Nevidomí smí přes centrální přechod přecházet pouze v doprovodu asistenta nebo staniční obsluhy, případně musí být opatřen akustickým signálem. To zabezpečovací zařízení pro chodce je, ale zatím není schváleno. Proto uděluji hodnocení 4 body.

8.8. Traťová rychlost

V kapitole jsou porovnány obě varianty z hlediska traťové rychlosti. Toto kritérium má pro mě normální váhu důležitosti.

8.8.1. Varianta A

Na hlavních dopravních kolejích č. 1 a 3 je navržena rychlost 80 km/h. Vlaky ji můžou dodržet v celé délce stanice. Výhodou v tomto ohledu je i zrušení přejezdu. V ostatních dopravních kolejích je rychlost 60 km/h. Toto řešení umožňuje plynulejší jízdu. Proto uděluji hodnocení 5 bodů.

8.8.2. Varianta B

V místě centrálního přechodu musí být navržena rychlost 80 km/h na hlavních dopravních kolejích č. 1 a 3 snížena na 50 km/h. Další omezení rychlosti je potom v místě železničního přejezdu. V ostatních dopravních kolejích je rychlost 50 km/h. V tomto řešení jsou prvky, které narušují plynulost jízdy. Proto uděluji hodnocení 2 body.

8.9. Přehledné shrnutí výhod a nevýhod

Následující tabulky přehledně shrnují výhody a nevýhody obou variant.

Výhody a nevýhody varianty A přehledně shrnuje Tab. 26.

varianta A	
výhody	nevýhody
mimoúrovňový přístup	finančně náročná
odpadne křížení vlak - chodec	náročnější zemní práce
podchod	větší spotřeba materiálu
bezpečnost	delší čas výstavby
traťová rychlost	případná výstavba obchvatu
ostrovní nástupiště	
bezbariérovost	
zastřešení	
zrušený železniční přejezd	
odpadne křížení vlak - auto	

Tab. 26 Výhody a nevýhody varianty A

Výhody a nevýhody varianty B přehledně shrnuje Tab. 27.

varianta B	
výhody	nevýhody
finančně přijatelná	úrovňový přístup
méně náročné zemní práce	křížení vlak - chodec
kratší doba výstavby	křížení vlak - auto
menší materiálová náročnost	nižší bezpečnost
zachování stávající dopravní situace	omezování rychlosti
odpadne případné vybudování obchvatu	nezastřešené nástupiště
bezbariérovost	nutné důkladnější zabezpečení
rekonstrukce přejezdu na jednokolejný	
zabezpečení přejezdu závorami	
trend poloostrovní nástupiště	

Tab. 27 Výhody a nevýhody varianty B

8.10. Vyhodnocení a výběr vhodnější varianty

Byla provedena multikriteriální analýza. Obě navržené varianty byly zhodnoceny dle jednotlivých kritérií a následně dle zjištěných výsledků (celkového počtu bodů) byla vybrána **varianta A** jako **vhodnější**. Varianta A také získala nejvyšší možný počet bodů u mnou preferovaných kritérií bezpečnost a bezbariérovost. Vyhodnocení variant shrnuje Tab. 28.

	varianta A	varianta B
finanční náročnost	2	4
bezpečnost	5	2
materiálová náročnost	3	4
zemní práce	2	4
čas výstavby	3	4
vybavení nástupiště	4	3
bezbariérovost	5	4
traťová rychlost	5	2
CELKEM	29	27

Tab. 28 Vyhodnocení variant

9. Finanční rozvaha varianty A

Přibližný propočet investiční náročnosti varianty A byl proveden dle Sborníku pro oceňování železničních staveb ve stupni studie proveditelnosti. [] Veškeré potřebné údaje obsahuje Tab. 29.

Položka	m.j.	sazba (mil.Kč)
Železniční zabezpečovací zařízení		
SZZ od 10 do 15 ks výhybkových jednotek	v.j.	6,2000
Železniční sdělovací zařízení		
Sdělovací zařízení	ks/stanice	5,0000
Sdělovací informační zařízení	ks/nástupiště	3,0000
Ostatní technologická zařízení		
Výtahy	2 ks	3,0000
Železniční svršek		
Demontáž koleje	3435 m koleje	13,3926
Kolej S49, nová, šterkové lože	5945 m koleje	93,9152
Jednoduchá výhybka J49-1:9-190	ks	2,0000
Jednoduchá výhybka J49-1:11-300	2 ks	5,0000
Jednoduchá výhybka J49-1:12-500	6 ks	20,4000
Jednoduchá výhybka J49-1:14-760	2 ks	9,3000
Železniční spodek		
Konstrukční vrstvy	5945 m koleje	23,7800
Výkopy - podchod, nástupiště	cca 2367 m3	1,7753
Odvodnění (trativod)	3632 m	9,0800
Nástupiště		
Demontáž nástupiště	135 m hrany	0,3375
Nové nástupiště (hrana 550 mm nad TK)	300 m hrany	6,0000
Podchody		
Nový podchod	87,5 m2	10,0625
Schodiště	2 ks	0,3600
Pozemní komunikace		
Silniční nadjezdy - nové	4140 m2	248,4000
Pozemní stavební objekty		
Zastřešení nástupišť	999 m2	11,9880
Energetická zařízení		
Osvětlení stanice (osvětlovací věže)	15 ks věže	24,0000
CELKEM		496,9911

Tab. 29 Finanční rozvaha varianty A

10. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo provést rekonstrukci železniční stanice Mikulovice. Konkrétně se jednalo o rekonstrukci železničního svršku a spodku. Bylo nutné navrhnout novou osovou vzdálenost kolejí, nové nástupiště s nástupištní hranou 550 mm nad TK, zrušit křižovatkovou výhybku a vyřešit bezbariérovost.

V první části práce byl popsán stávající stav železniční stanice Mikulovice. Ve druhé části následoval popis dvou nově navržených variant. Na základě hodnocení dle zvolených kritérií dle multikriteriální analýzy byla jako vhodnější řešení rekonstrukce vybrána **varianta A**. Na závěr byla provedena stručná finanční rozvaha varianty A.

Seznam použité literatury a zdrojů

Zdroje:

[01] Mapa zveřejněná v knižním jízdním řádu. SŽDC a.s. [online]. [cit. 2018-11-29].

Dostupné z: <https://www.szdc.cz/o-nas/zeleznicni-mapy-cr.html>.

[02] Předpis SŽDC S3 – Železniční svršek. SŽDC a.s.. Dostupné z:

<https://www.szdc.cz/dalsi-informace/dokumenty-a-predpisy.html?page=42&action=all>.

[03] TPD Prvky nástupišť SUDOP. ŽPSV a.s. 2003. Dostupné z: [https://www.zpsv.cz/ohl-](https://www.zpsv.cz/ohl-group/technicke-podminky-dodaci/TP-592-129-03_98-SZDCPrvkynastupistSUDOP(2-1).pdf)

[group/technicke-podminky-dodaci/TP-592-129-03_98-SZDCPrvkynastupistSUDOP\(2-1\).pdf](https://www.zpsv.cz/ohl-group/technicke-podminky-dodaci/TP-592-129-03_98-SZDCPrvkynastupistSUDOP(2-1).pdf).

[04] Předpis SŽDC S3 díl IX – Výhybky a výhybkové konstrukce. SŽDC a.s.. Dostupné z:

<https://www.szdc.cz/dalsi-informace/dokumenty-a-predpisy.html?page=42&action=all>.

[05] Železniční stanice Štáhlavy. ŽPSV a.s. [online]. [cit. 2018-11-29]. Dostupné z:

<https://www.zpsv.cz/reference/2012-nastupiste-Stahlavy/01-2012-nastupiste-Stahlavy.JPG>.

[06] Katalog betonových výrobků. ŽPSV a.s. 2016. Dostupné z: [https://www.zpsv.cz/ohl-](https://www.zpsv.cz/ohl-group/katalogy/ZPSV-katalog-2016.pdf)

[group/katalogy/ZPSV-katalog-2016.pdf](https://www.zpsv.cz/ohl-group/katalogy/ZPSV-katalog-2016.pdf).

[07] Produktová brožura innoSTRAIL. Vitesse a.s. Dostupné z:

<http://www.vitessestrail.cz/produkty/innostrail/>.

[08] Produktová brožura pedeSTRAIL. Vitesse a.s. Dostupné z:

<http://www.vitessestrail.cz/produkty/pedestrail/>.

[09] ČSN 73 4959. Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách. Český normalizační institut. Duben 2009.

[10] Železniční stanice Stará Paka [online]. [cit. 2018-11-29]. Dostupné z:

<http://www.sudop.cz/projekty?project-id=182&do=project-detail>.

[11] Železniční stanice Tanvald [online]. [cit. 2018-11-29]. Dostupné z: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/poloostrovni-nastupiste-a-jejich-prinos-pro-osobni-zeleznicni-dopravu/>.

[12] Železniční stanice Znojmo [online]. [cit. 2018-11-29]. Dostupné z: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/poloostrovni-nastupiste-a-jejich-prinos-pro-osobni-zeleznicni-dopravu/>.

[13] Železniční stanice Smržovka [online]. [cit. 2018-11-29]. Dostupné z: http://www.ztsb.cz/wp-content/uploads/konf_oae_2017/16_Kruta_AZD.pdf

Literatura a standardy:

1. ČSN 73 6360-1. Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železniční drah a její prostorová poloha: Část 1: Projektování. Český normalizační institut. Říjen 2008.
2. ČSN 73 4959. Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách. Český normalizační institut. Duben 2009.
3. ČSN 73 6380. Železniční přejezdy a přechody. Český normalizační institut. Duben 2004.
4. ČSN 73 6310. Navrhování železničních stanic. Český normalizační institut. Srpen 1996.
5. Předpis SŽDC S3. Železniční svršek. Správa železniční dopravní cesty, s. o. 2012
6. Předpis SŽDC S4. Železniční spodek. Správa železniční dopravní cesty, s. o. 2008
7. PLÁŠEK, O., ZVĚŘINA, P., SVOBODA, R., MOCKOVČIAK, M. Železniční stavby. Železniční Svršek a spodek, spec. publikace. Vyd. 1. Brno: CERM, 2004, 291 s. ISBN80-214-2621-7
8. Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Znění účinné od 18.11.2009 dosud. Dostupné z: <http://www.sagit.cz/info/uztxt.asp?cd=5&typ=r&det=&levelid=673986&datumakt=18.11.2009>.

Seznam tabulek

Tab. 1 Tabulka stávajících tvarů kolejnic a typů pražců jednotlivých kolejí	20
Tab. 2 Tabulka stávajících výhybek	21
Tab. 3 Stávající návěstidla	22
Tab. 4 Železniční přejezdy	22
Tab. 5 Stávající nástupiště	23
Tab. 6 Tabulka nových tvarů kolejnic a typů pražců (varianta A)	26
Tab. 7 Rychlosti a užitečné délky nových kolejí (varianta A)	26
Tab. 8 Oblouk R1 – var. A	27
Tab. 9 Oblouk R2 – var. A	27
Tab. 10 Oblouk R3 – var. A	27
Tab. 11 Oblouk R4 – var. A	27
Tab. 12 Nové výhybky - var. A	28
Tab. 13 Nová návěstidla – var. A	29
Tab. 14 Nástupištní hrana H 130	31
Tab. 15 Betonová dlaždice VLsVP typ A	32
Tab. 16 Přehledná tabulka nových typů kolejnic a pražců (varianta B)	35
Tab. 17 Rychlosti a užitečné délky nových kolejí (varianta B)	35
Tab. 18 Oblouk R1 – var. B	35
Tab. 19 Oblouk R2 – var. B	36
Tab. 20 Oblouk R3 – var. B	36
Tab. 21 Oblouk R4 – var. B	36
Tab. 22 Oblouk R5 – var. B	36
Tab. 23 Nové výhybky - var. B	37
Tab. 24 Nová návěstidla – var. B	38
Tab. 25 Kritéria hodnocení a jejich váha	44
Tab. 26 Výhody a nevýhody varianty A	48
Tab. 27 Výhody a nevýhody varianty B	49
Tab. 28 Vyhodnocení variant	49
Tab. 29 Finanční rozvaha varianty A	50

Seznam obrázků

Obr. 1 Dopravní schéma železniční stanice Mikulovice – stávající stav	15
Obr. 2 Přehledná situace širších vztahů [01]	16
Obr. 3 Výpravní budova žst. Mikulovice	17
Obr. 4 Koleje č. 2, 1, 3 a 5	17
Obr. 5 Křižovatková výhybka	18
Obr. 6 Nástupiště a nezabezpečený přechod	18
Obr. 7 Koleje č. 6, 4, 2, 1, 3, 5 a trpasličí návěstidla	19
Obr. 8 Nástupiště typu Tischer dl. 45 m a 90 m	19
Obr. 9 Sestava stávajícího železničního svršku dopravních kolejí [02]	20
Obr. 10 Příklad nástupiště typu Tischer [03]	23
Obr. 11 Dopravní schéma žst. Mikulovice – varianta A	25
Obr. 12 Nová sestava železničního svršku [02]	26
Obr. 13 Schéma zrušené křižovatkové výhybky [04]	28
Obr. 14 Schéma jednoduché kolejové spojky [04]	28
Obr. 15 Bezbariérová úprava nástupní hrany	30
Obr. 16 Nástupištní hrana H 130	31
Obr. 17 Nástupištní hrana H 130, železniční stanice Štáhlavy [05]	32
Obr. 18 Betonová dlaždice VLsVP typ A [06]	33
Obr. 19 Dopravní schéma žst. Mikulovice – varianta B	34
Obr. 20 Přejezdová konstrukce innoSTRAIL [07]	39
Obr. 21 Konstrukce centrálního přechodu pedeSTRAIL [08]	40
Obr. 22 Vzor tabule u centrálního přechodu [09]	41
Obr. 23 žst. Stará Paka [10]	41
Obr. 24 žst. Tanvald [11]	42
Obr. 25 žst. Znojmo [12]	42
Obr. 26 žst. Smržovka [13]	43

Seznam výkresů

Výkres č. **1** Přehledná situace širších vztahů, M 1:5000, 2xA4

Výkres č. **2** Dopravní schéma – stávající stav, 2xA4

Výkres č. **3** Dopravní schéma – varianta A, 2xA4

Výkres č. **4** Dopravní schéma – varianta B, 2xA4

Výkres č. **5** Situace – varianta A, M 1:1000, 6xA4

Výkres č. **6** Situace – varianta B, M 1:1000, 6xA4

Výkres č. **7** Řez podchodem, M 1:50, 6xA4

Výkres č. **8** Řez přechodem, M 1:50, 4xA4

Výkres č. **9** Pracovní řezy, M 1:100, 4xA4

Výkres č. **10** Řez přejezdem, M 1:50, 2xA4